

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-358475

(43) 公開日 平成4年(1992)12月11日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/41		B 8839-5C		
G 0 6 F 15/66	3 3 0	J 8420-5L		
H 0 3 M 7/30		8836-5J		
H 0 4 N 1/413		D 8839-5C		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 7 頁)

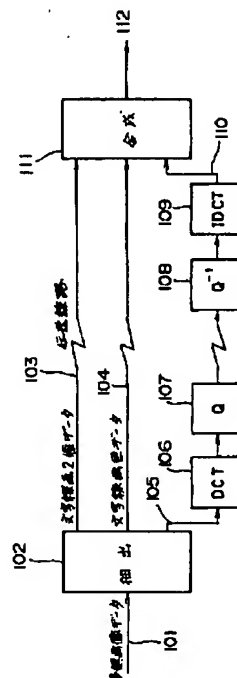
(21) 出願番号	特願平3-134070	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成3年(1991)6月5日	(72) 発明者	本間 英雄 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
		(72) 発明者	中山 忠義 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 大塚 康德 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像符号化装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、文字・線画の混在する自然画像データから文字・線画の解像度を保存して効果的な圧縮を行ない、良好な品位の画像を再現できる画像符号化装置を提供することを目的とする。

【構成】 文字・線画の混在する多値画像ラスタデータ101は、抽出回路102にて文字・線画2値データ103と文字・線面色104が抽出される。一方、文字・線画抽出回路102にてブロック化された多値画像データ105は、DCT回路106、量子化回路(Q)107へ伝送され、圧縮、量子化された後、逆量子化回路108、逆DCT回路109によって元のデータに伸長され、合成回路111にて解像度劣化のない文字・線画データ103、104と合成され多値画像データに復元される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力画像データをブロック化するブロック手段と、該ブロック手段でブロック化された画像データの階調情報に基づいて、エッジを検出するエッジ検出手段と、該エッジ検出手段で検出されたエッジの階調情報に応じて、前記画像データに混在する線画を抽出する抽出手段と、該抽出手段で抽出された線画を入力データ以下の階調データとして蓄積する蓄積手段とを備える事を特徴とする画像符号化装置。

【請求項2】 カラー画像を入力し、その表色系の1色のデータから前記抽出手段で抽出された線画部分が同一の色であることを検出する同色検出手段と、該同色検出手段での結果に応じて前記蓄積手段で蓄積する線画データを有効と判断し出力する出力手段とを更に備える事を特徴とする請求項1に記載の画像符号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、線画が混在する自然画像を符号化する画像符号化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、カラー多値画像情報はその量の膨大さのため、そのままではシステム上のポータビリティ、ハンドリング等の困難を招き、また蓄積装置を有する装置の場合、メモリコストが大幅に増加するという問題があった。

【0003】 これらの問題に対処する一手段として、DCT等によって画像情報を直交変換した後、その係数を量子化し、圧縮する符号化方式が提案されている。そして、この方法によれば、一般の自然画においても数分の一〜数十分の一の圧縮が可能となる。

【0004】

【発明が解決しようとしている課題】 しかしながら、上記従来例では、画像をブロック毎に分割してDCT処理後、量子化して圧縮符号化する際に、自然画に対しておおむね良好に圧縮するために量子化テーブルをチューニングし、その量子化テーブルを用いて文字・線画等を圧縮すると、画像が大きく劣化してしまう。つまり、自然画に対して良好な圧縮が得られるようにチューニングされた量子化テーブルは、低周波成分を重視した特性を持っており、エッジ部において発生する文字・線画の高周波成分をカットしてしまう。このため、文字・線画と自然画が混在する多値画像データを圧縮しようとする場合、文字線画のエッジ部の品位が大きく劣化することになる。

【0005】 この画像圧縮装置をプリンターに使用し、文字・線画と自然画の混在する多値画像データを圧縮蓄積する場合、自然画は、通常スキャナ等で取込まれるため、アパーチャロス等光学的条件により、そのデータ生成時において、高周波成分がある程度抑制されたものとなっている。それに対し、文字・線画コードをビットマ

ップに展開した画像データは、例えばホストコンピュータやインタープリタ上で処理されるため、光学的ロスが多く、画素密度、振幅の限界まで大きな高周波成分を持っている可能性が大である。従って、両者を同一の量子化テーブルを用いて効果的に圧縮を行なう事は困難であり、また、取えて圧縮率を上げる事により、プリンターという用途において文字品位が低下する事は極めて重大な問題となっている。

【0006】 また、DCT処理を行なうブロック単位で文字・線画の有無を検出し、量子化テーブルを切換える事によって、文字・線画の品位を保ったまま自然画と同等の圧縮率を得ようとしても、DCT処理を行なう以上、エッジ部の品位が低下することは免れない。

【0007】 このような問題点を解決するためには、文字・線画データを自然画像から分離抽出し、解像度、信号レベルを保持したまま符号化を行なう必要がある。例えば、分離した多値自然画像はDCT処理後、量子化して圧縮し、また文字・線画は、例えば1 bit/pixelの解像度保存データとして保存する。画像データの伸長時間には、解像度が保存された文字・線画データに、DCT圧縮後、逆変換された自然画像がマージされる事になり、文字・線画のエッジ部における品位の低下が生じない。

【0008】 しかし、これを効果的に実現するためには、多値画像データにおける文字・線画を確実に識別し抽出しなければならない。すなわち、文字・線画が均一な色であると仮定するならば、色の付いた複雑な形状の文字・線画であっても、その抽出色を確実に特定し、そのデータを抽出する事が必要となる。

【0009】 本発明は、上記課題を解決するために成されたもので、文字・線画の混在する自然画像データから文字・線画の解像度を保存して効果的な圧縮を行ない、良好な品位の画像を再現できる画像符号化装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段及び作用】 上記目的を達成するために、本発明の画像符号化装置は以下の構成を備える。すなわち、入力画像データをブロック化するブロック手段と、該ブロック手段でブロック化された画像データの階調情報に基づいて、エッジを検出するエッジ検出手段と、該エッジ検出手段で検出されたエッジの階調情報に応じて、前記画像データに混在する線画を抽出する抽出手段と、該抽出手段で抽出された線画を入力データ以下の階調データとして蓄積する蓄積手段とを備える。

【0011】 また好ましくは、カラー画像を入力し、その表色系の1色のデータから前記抽出手段で抽出された線画部分が同一の色であることを検出する同色検出手段と、該同色検出手段での結果に応じて前記蓄積手段で蓄積する線画データを有効と判断し出力する出力手段とを

更に備える事の特徴とする。

【0012】

【実施例】以下、図面を参照して本発明に係る好適な一実施例を詳細に説明する。

【0013】図1は、本実施例における画像符号化装置の構成を示す概略ブロック図である。図において、入力された文字・線画の混在する多値画像ラスタデータ101は、抽出回路102によって文字・線画2値データ103と文字・線画色104が抽出され、符号化される。ここで、文字・線画2値データ103は、入力された多値画像と同一の解像度を持ち、文字・線画部を“1”、それ以外を“0”で表したビットマップデータである。また、文字・線画色104は、文字・線画2値データ103の“1”の部分の色を示し、入力された多値画像データと同一の階調情報を保持する。そして、文字線画2値データ103と文字線画色104は合成回路111へ伝送される。

【0014】一方、文字・線画抽出回路102によってブロック化された多値画像データ105は、DCT回路106、量子化回路(Q)107へ伝送され、圧縮、量子化される。そして、逆量子化回路108、逆DCT回路109によって元のデータに伸長され、合成回路111にて解像度劣化のない文字・線画データと合成され多値画像データに復元される。

【0015】次に、上述の文字・線画抽出回路102の詳細な構成を図2に示すブロック図を参照して以下に説明する。

【0016】多値画像データ101は、まずブロック化回路201に入力される。そして、ブロック化回路201は、ラスタイメージデータを表色系の各色プレーン毎に、図3の(a)に示すような $X \times Y$ 画素のブロックに分け、(b)に示すようにブロック内ラスタスキャンデータに変化させる。一般的には、 X と Y は等しく($X=Y$)、入力された画像データがカラー画像データであるとする、表色系の各色プレーン毎に、ブロック化されたデータ202A~Cとして出力される。図2に示す203は上述のブロック化データ202A~Cの1つ先のブロック化データであるが、このデータの色は、表色系色プレーンの1つで、エッジ抽出のための代表色となる。また、204はブロック毎のスキャン周期を示すブロック同期信号である。

【0017】ここで、本実施例におけるエッジ検出の概要を図4を参照して説明する。

【0018】まず、図4に示す(a)のように、注目ブロック内の3画素 (x, y) 、 $(x+1, y)$ 、 $(x, y+1)$ に注目し、画素 (x, y) と $(x+1, y)$ 及び (x, y) と $(x, y+1)$ との信号レベル差をそれぞれ検出し、一定以上の差が存在するならば、その差の存在する両方の画素の信号レベルに対応するカウンタをカウントアップする。このカウンタは、信号レベルの数

だけ存在する。例えば信号レベルを8bitで表わすならば、 $28 = 256$ 個のカウンタが存在する。つまり、画素 (x, y) と $(x+1, y)$ 及び (x, y) と $(x, y+1)$ の両方に一定以上の差が存在するならば、画素 (x, y) の信号レベルカウンタは、2回カウントアップされる。そして、上述の検出処理をブロック内座標 $(0, 0) \sim (X-1, Y-1)$ までスキャンして行なう。なお、 $x=X-1$ 、 $y=Y-1$ の場合、 $(x+1, y)$ $(x, y+1)$ はブロック外となるが、信号レベルは (x, y) と等しいものとして処理する。すなわち、差は“0”となり、カウントは行なわれない。

【0019】図4に示す(b)の場合、○記号で示す画素の信号レベルカウンタがカウントアップされる。ここで、401、402の部分は均一な色を持つものとし、それ以外の部分は色の混ざった背景部とする。この例では、401の部分に対応する信号レベルカウンタが最大カウント値を示し、最も多くのエッジを持つ色と識別される。すなわち、この色部分が文字・線画として識別され、その信号レベルは文字・線画信号レベル206としてエッジ検出回路205から出力される。この出力は、注目ブロックの処理が終了時に、ブロック同期信号204でフリップ・フロップ207にホールドされる。上述したように、エッジ検出回路205では、同時に3画素に注目するが、203は3画素パラレルでも良く、また、エッジ検出回路205内にレジスタを設け、3画素シリアルに入力しても良い。

【0020】次に、エッジ検出回路205でのスキャンが終了すると、次のブロックの処理へ移行するが、前述したブロック化回路201からは直前に出力されたブロックデータ203がブロック化されたデータ202A~Cとして出力される。また、ブロックデータ203は、エッジを検出する代表色であったのに対し、ブロック化データ202は、表色系座標の全色プレーン(202A~C)である。この中からエッジ検出代表色と同じ色、すなわち、先のブロックデータ203と同一のデータであるブロック化データ202Aがフリップ・フロップ207にホールドされた文字・線画信号レベル208Aと比較され、同値検出回路209から同一信号レベルが出力される。つまり、同値検出回路209では、両者が一致すれば“1”を、それ以外は“0”を出力する。そして、2値データは、ビットマップメモリ211に2値イメージデータとしてホールドされる。図4に示す(b)の場合、401の信号レベル部が抜出され、(c)に示すように“1”又は“0”のビット・マップがビットマップメモリ211上にセーブされる。

【0021】次に、同色検出回路214は、上述のビットマップパターンで“1”の部分が表色系の他の色プレーン上でも同色であるか否かを検出する。これは、他の色プレーン202B、Cをスキャンし、各々のビットマップパターンが“1”の部分が一致した場合、スイッチ

5

216の制御信号215を“L”とし、ビットマップメモリ211側を選択し、一致しなければ、文字・線画部でない判断し、文字・線画2値データ103が常にそのブロックで“0”となるように選択する。

【0022】また、同色検出回路214は、ビットマップメモリパターンが“1”の部分の色プレーンB、Cの信号レベル208B、Cをそれぞれ出力する。これは、合成回路217で文字・線画信号レベル208Aと合成され、注目ブロックの文字・線画色データ104として出力される。この文字・線画色データ104は、入力画像データ101と同じ階調情報を持つ。ここで、文字・線画信号レベル208Aはビットマップ作成、同色検出のためのスキャン結果と同期をとるため、2ブロックディレイ218で2ブロックをスキャンする時間分ディレイされる。このデータは、同色検出回路214で文字・線画でない判断した場合、意味の無いデータを出力するが、文字・線画2値データが“1”の場合のみ意味を持つため、問題は生じない。

【0023】次に、本実施例におけるエッジ検出回路205の詳細な構成を図5を参照して以下に説明する。

【0024】図5の例では、前述した3画素をブロックデータ203a～cとしてパラレルに入力するように構成され、データ203aが画素(x, y)、データ203bが(x+1, y)、データ203cが(x, y+1)である。

【0025】まず、ブロックデータ203a～cは、減算器501a、501bで差が計算され、絶対値回路(ABS)502a、502bで絶対値が取られる。そして、コンパレータ503a、503bで閾値504と比較され、差(絶対値)が閾値よりも大ならば“1”、等しいか小ならば“0”が出力される。その結果、画素(x, y)と隣接画素(x+1, y)及び(x, y+1)との間にエッジが存在するか否かが判定される。つまり、上述の出力が“1”であれば、エッジが存在すると判定される。ここで、コンパレータ503aの出力が“1”の場合、カウンタモジュール509内の画素(x, y)及び画素(x+1, y)の信号レベルカウンタがカウントアップされ、コンパレータ503bの出力が“1”の場合、画素(x, y)、(x, y+1)の信号レベルカウンタがカウントアップされる。従って、両方とも“1”の場合、画素(x, y)の信号レベルカウンタは2回カウントアップされる。ここで、カウンタモジュール509は、入力画像データ203a～cが取り得るすべての信号レベルに対応したカウンタを持ち、入力が8bitならば $2^8 = 256$ 個のカウンタが各々信号レベルに対応している。

【0026】次に、上述したカウンタモジュール509のカウント方法について説明する。ここで、供給されるクロックは、画素のスキャン速度の2倍のレートを持つものであり、分周器506で1/2に分周され、スイ

6

チ505、507をそれぞれ切換える。このスイッチ505がコンパレータ503a側の時、スイッチ507はデータ203b側とする。スイッチ505の出力はカウンタモジュール509の入力ゲートに入力されている。また、デコーダ508はスイッチ507の出力と画素(x, y)の信号レベルを入力し、その信号レベルをデコードして同時に2本の出力線をアサートする。これらの出力線は、対応する信号レベルカウンタの入力ANDゲートに接続され、上述のクロックに従ってエッジが存在する画素の信号レベルカウンタがカウントアップされる。各カウンタからの出力は、最大値選択回路510で最大値の信号レベルがエンコードされ、取出される。これが抽出された信号レベル206として前述した抽出色Aである。また、カウンタモジュール509は、1ブロックスキャン毎にブロック同期信号204でリセットされる。

【0027】次に、同色検出回路214の構成を図6を参照して説明する。入力画像データ202Cは、ビットマップ作成と同期をとるため、1ブロックディレイ601で1ブロックスキャン時間分遅延される。一方、画素スキャンレートの2倍で供給されているクロックは、分周器602で1/2に分周され、ANDゲート613に入力されている。また、元のデータと同一画素密度で抽出され、2値化された文字線画のビットマップデータ213がANDゲート613に入力され、ゲート613からの出力データ、つまりビットマップデータ213の“1”に対応する入力画像データ202Cがフリップ・フロップ604にホールドされる。そして、次のビットマップデータ213が“1”の時、先にホールドされた画像データが続くフリップ・フロップ605に、新しいデータがフリップ・フロップ604にそれぞれホールドされる。次に、これらのデータは比較器606で比較され、等しくない場合には、その出力“1”がフリップ・フロップ607から出力される。すなわち、先に抽出した文字・線画領域に色の等しくない部分が存在する事になる。

【0028】なお、フリップ・フロップ607出力は、次のブロックスキャン時、ブロック同期信号204によってフリップ・フロップ608にホールドされる。また、ブロック同期信号204はフリップ・フロップ604、605、607をそれぞれリセットする。そして、フリップ・フロップ605の出力は文字・線画部の抽出色となり、ブロックスキャン終了時に、フリップフロップ609にホールドされ抽出色208Cとなる。

【0029】また、610bは上述の610aと同一の回路で、画像入力データ208Bに対して同じ処理を行うものである。

【0030】両モジュールのいずれかにおいて、文字・線画部の色と信号レベルの不均質さが検出されると、ORゲート611の出力が“1”となり、そのブロック内

に文字・線画が存在しないと判断する。この場合、前述したように、抽出色B(208B)、抽出色C(208C)及び抽出色A(208A)は意味を持たない。

【0031】次に、合成回路111の構成を図7を参照して説明する。

【0032】IDCT109で復元された画像データ110は、ビットマップデータ103の“1”の部分に従ってスイッチ701で文字線画色104に置換される。この出力は、ラスタ化回路702により、元のラスタイメージデータとして復元される。

【0033】以上説明したように、本実施例では、最もエッジに多く接している信号レベルを文字線画レベルとしてブロック毎独立に抽出しているが、実際は、文字・線画がブロック間にまたがる場合が多く、隣接したブロックでは前のブロックの抽出色が有意である可能性が高い。そこで、前ブロックの抽出信号レベルを優先的に抽出する構成も可能である。例えば、図8に示すように、エッジ検出回路205に前ブロックの抽出信号208Aをフィードバックさせる構成とし、図5に示すカウンタモジュール509の前ブロックの抽出信号レベルのカウンタを選択し、ブロックスキャン終了時に、完全にリセットするのではなく、一定値をロードさせたり、或いは選択したカウンタの出力に一定値を乗じることにより、優先的に選択される確率を高めるものである。

【0034】以上説明したように、本実施例によれば、文字線画の混在するカラーラスタイメージデータから文字・線画の解像度を保存して、効果的な圧縮を行い、良好な品位の画像を再現する事が可能となる。

【0035】

【他の実施例】次に、本発明に係る他の実施例を図9を参照して以下に説明する。

【0036】図9は、他の実施例における画像符号化装置の構成を示すブロック図であり、図1における伝送線路部をメモリで構成したものである。図9において、901は文字・線画2値メモリであり、入力画像データ101と同じ画素密度を有する2値データメモリである。902は文字線画の色メモリであり、入力画像データ101と同一の階調をDCT処理ブロックの領域単位に保持する。そして、903はイメージメモリであり、入力

画像データのDCT処理、量子化圧縮データを保持する。

【0037】本発明は、複数の機器により構成されるシステムに適用しても良いし、1つの機器からなる装置に適用しても良い。また、システム或いは装置にプログラムを供給することによって達成される場合にも適用できることは言うまでもない。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、文字線画の混在する自然画像データから文字線画の解像度を保存して効果的な圧縮を行ない、良好な品位の画像を再現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例における画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図2】文字線画抽出回路の構成を示す図である。

【図3】入力画像データのブロック化を説明するための図である。

【図4】エッジ抽出を説明するための図である。

【図5】エッジ抽出回路の構成を示す図である。

【図6】同色検出回路の構成を示す図である。

【図7】合成回路の構成を示す図である。

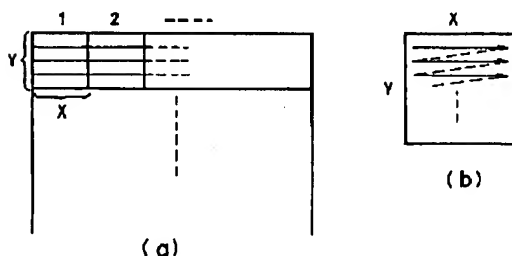
【図8】本実施例における変形例を示す図である。

【図9】他の実施例における画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

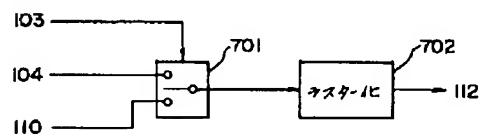
【符号の説明】

- 102 文字線画抽出回路
- 106 DCT処理回路
- 107 量子化回路
- 108 逆量子化回路
- 109 逆DCT処理回路
- 111 合成回路
- 201 ブロック化回路
- 205 エッジ検出回路
- 209 同値検出回路
- 211 ビットマップメモリ
- 214 同色検出回路
- 217 文字線画抽出色合成回路

【図3】



【図7】



```

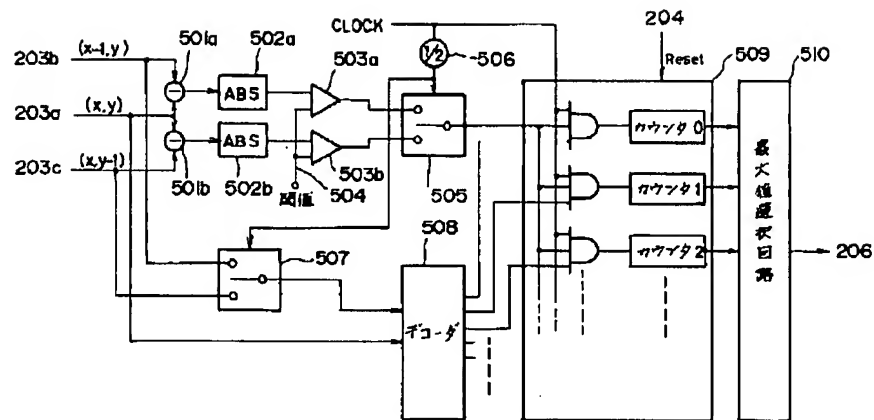
graph LR
    101[101 入力信号] --> 102[102 色空間変換]
    102 -- "103 Y信号" --> 111[111 合成]
    102 -- "104 Cb信号" --> 111
    102 -- "105" --> 106[106 DCT]
    106 -- "107" --> 108[108 Q]
    108 -- "109" --> 110[110 IDCT]
    110 -- "110" --> 111
    111 -- "112 出力信号" --> 112[112]
  
```

[illegible]

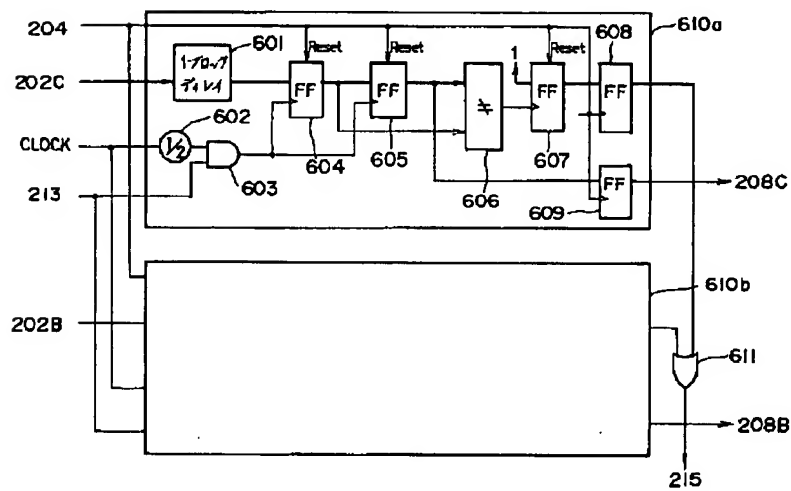
The diagram shows a grid of numbers. The columns are labeled x and $x+1$. The rows are labeled y and $y+1$. The grid illustrates the iteration of the Sieve of Eratosthenes, showing how numbers are crossed out as multiples of primes found.

(c)

【図5】



【図6】



【図9】

